

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-165873

(43)Date of publication of application : 22.07.1987

(51)Int.Cl.

H01M 8/06

H01M 8/04

(21)Application number : 61-006889

(71)Applicant : BABCOCK HITACHI KK

(22)Date of filing : 16.01.1986

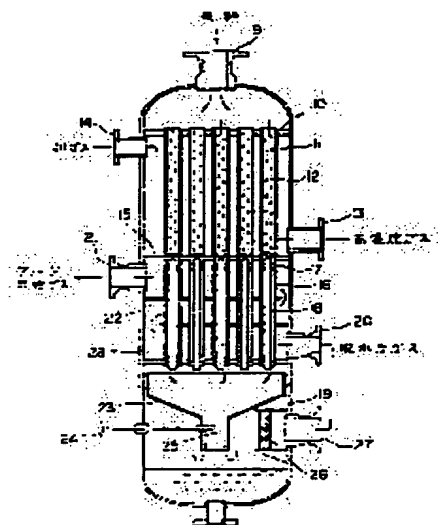
(72)Inventor : UEMATSU KENGO  
FURUE TOSHIKI  
OKANO TETSUO

## (54) UNIFIED TYPE METHANOL REFORMING EQUIPMENT FOR FUEL CELL

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To improve efficiency and enable miniaturization and simplification by containing each device for reforming reaction, heat transfer, cooling and water separation in an unifying container.

**CONSTITUTION:** Raw material comes from a raw material nozzle 9 into a reaction tube group 11 where reforming catalyst 12 is filled and methanol reforming reaction arises. On the other hand, high temperature combustion gas coming in from a combustion gas nozzle 13 supplies reaction heat and goes out of an exhaust gas nozzle 14. Reformed gas produced enters a heat transfer tube group 16 partitioned by a mid-tube plate 15. As the heat transfer mode here becomes convection heat transfer, baffles 18 supported by spacers 17 are equipped at the inner side of the heat transfer tube group 16 in order to improve the heat transfer performance furthermore. On the other hand, dehydrated gas coming out of a water separating part 19 is supplied from a dehydrated gas nozzle 20 to the outside of the heat transfer tube group 16, goes out of an anode supply gas nozzle 21 after exchanging heat and enters the anode part 7 of the fuel cell. The reversed gas is collected in the demister 26 of the water separating part 19 and supplied to the dehydrated gas nozzle 20.



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭62-165873

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>H 01 M 8/06  
8/04

識別記号

庁内整理番号

R-7623-5H  
J-7623-5H

④ 公開 昭和62年(1987)7月22日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑥ 発明の名称 燃料電池用一体型メタノール改質装置

⑦ 特 願 昭61-6889

⑧ 出 願 昭61(1986)1月16日

⑨ 発 明 者 植 松 健 吾 呉市宝町6番9号 バブコック日立株式会社呉工場内  
 ⑩ 発 明 者 古 江 俊 樹 呉市宝町6番9号 バブコック日立株式会社呉工場内  
 ⑪ 発 明 者 岡 野 哲 郎 呉市宝町6番9号 バブコック日立株式会社呉工場内  
 ⑫ 出 願 人 バブコック日立株式会 東京都千代田区大手町2丁目6番2号  
 社  
 ⑬ 代 理 人 弁理士 鶴 沼 辰之

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

燃料電池用一体型メタノール改質装置

## 2. 特許請求の範囲

メタノール等を原料とし、反応ガスを燃料電池等に供給するメタノール等の改質装置において、前記原料を改質反応させる改質反応部、改質ガスを熱交換させる熱交換部、改質ガスを冷却して $H_2O$ 分を凝縮させる冷却部並びに凝縮水を除去する水分離器の各々を単一の容器に有機的に配したことを特徴とする燃料電池用一体型メタノール改質装置。

## 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は燃料電池発電システムに係り、特にメタノールを原料とする改質装置及びその周辺機器を最適に配置する装置に関する。

〔従来の技術及び解決しようとする問題点〕

メタノールを原料とした場合の燃料電池システムの特徴として、

(1) 改質反応( $CH_3OH + H_2O \rightarrow 3H_2 + CO_2$ )の温度は250～280℃である。

(2) 生成ガス中の残 $H_2O$ は約21%である。

(3) 電池供給ガス温度は約160～180℃である。

(4) 電池供給ガス中の水分制限は約2～3%である。

(5) 改質反応は吸熱反応であるので、外部より加熱する必要がある。

従来、上記システムとしては、第3図に示すように、原料のメタノールは、改質用スチームと混合した後に改質器31に供給され、高温燃焼ガスからの反応熱を受け、改質反応を生ずる。生成したガスは、燃料電池内の反応毒となる $H_2O$ を除去する目的で、自己熱交換器32で冷却され、更に、水冷クーラー33で約40～50℃に冷却され、 $H_2O$ を凝縮する。更に水冷クーラー33を出たガスは水分離器34に供給し、そこで $H_2O$ (凝縮水)を除去し、前述の自己熱交換器32によって、燃料電池35に供給する好適な温度まで

加熱された後、電池に供給される。

この様に改質反応を生ずる改質器、自己熱交換器、水冷クーラー、水分離器、更に自己熱交換と改質反応及び $H_2O$ 除去の2つの目的のために4種類もの機器が必要であり、尚かつ、複雑なフローとなっており、簡略化、小型化が要求される燃料電池発電システムにおいて、その弊害となっていた。

本発明は、上記従来技術の欠点を解消し、改質反応と、燃料電池での反応毒となる $H_2O$ 分の除去の2つの目的を単一の容器が可能とし、複雑なフローを必要としない燃料電池用メタノール改質装置を提供することを目的とするものである。

〔問題点を解決するための手段〕

上記目的を達成するため、本発明は、メタノール等を原料とし、反応ガスを燃料電池等に供給するメタノール等の改質装置において、前記原料を改質反応させる改質反応部、改質ガスを熱交換させる熱交換部、改質ガスを冷却して $H_2O$ 分を凝縮させる冷却部並びに凝縮水を除去する水分離器

ノード部7へ直接供給される。

一方、カソード部8へは、電池反应用空気( $O_2$ )が供給される。アノード部7を出る腐ガスは燃焼炉6へ燃焼用空気と共に供給され、高温の燃焼ガスを発生し、更に、前述の反応管群の外側へ供給し、反応熱を与えた後、煙突から排出する。

次に第2図に上記改質装置の詳細構造の一例を示す。

原料は原料ノズル9から入り、上管板10に支持された複数本の反応管群11に入る。ここには改質触媒12が充填されており、メタノール改質反応を生ずる。一方、反応熱は、燃焼ガスノズル13から入る高温燃焼ガスによって与えられ、燃焼ガスは排ガスノズル14から出る。生成した改質ガスは、中管板15にて仕切られた伝熱管群16に入る。ここで、伝熱形態は対流伝熱となるため、その伝熱性能をより向上する目的で、伝熱管群16の内側は、スぺーサ17にて、支持されたバッフル18が設置されている。一方、伝熱管群16の外側には、後述の水分離部19により出

の各々を単一の容器に有機的に配したことを特徴とする燃料電池用一体型メタノール改質装置を要旨とするものである。

以下に本発明の図示の実施例に基づいて詳細に説明する。

〔実施例〕

第1図に本発明の一実施例に係る一体型メタノール改質装置を、メタノール燃料電池発電システムに用いた場合のフローを示す。

原料のメタノールとスチームは混合後、改質触媒1の充填された反応管群2に供給される。ここで、燃焼炉3にて発生した高温燃焼ガスを、反応管群2の外側に供給し、反応熱を受け、改質反応を生ずる。更に、自己熱交換部4、水冷部5、 $H_2O$ 除去部6、自己熱交換部4を通る。ここで、各部において、改質反応管群出口ガス温度は250280℃、 $H_2O$ 分21%、水冷部、40~50℃、 $H_2O$ 除去部を出る時の $H_2O$ 分は2~3%、自己熱交換部を出るガスは160~180℃となる。自己熱交換部4を出たガスは、燃料電池のア

ノード部7へ直接供給される。熱交換した後にアノード供給ガスノズル21より出て、燃料電池アノード部7へ入る。なお、伝熱管群16の外側には、対流伝熱性能を向上するため、パスバッフル22が設置されている。更に、自己熱交換部で予冷却された含水分ガスは、ガスコーン23に入り、冷却水ノズル24より入った冷却水ガスパレー25より噴霧されている。この噴霧された冷却水と、含水分ガスは直接混合し、冷却水潑洒によって、含水分ガスは冷却され、 $H_2O$ 気体は凝縮することとなる。

反転したガスは、水分離部19のデミスター26に集まり、水分離後、水分離ノズル27を出て、前述の脱水分ガスノズル20へ供給する。

これらの各部は、一体容器28に収納されている。

このように、本発明は、改質反応部、自己熱交換部、冷却部、水分離器を一体容器に収納し、改質反応と水分離の2つの目的を前述の如く同時に、かつ有効に実質するものである。

各構成部はいわゆるシリーズに有機的に配置され、設備の小型化を可能としている。かつ各部は目的に応じた単位操作を有効に組み合わせたものである。

なお、本発明は、メタノール型燃料電池発電システムのみならず、各部の温度条件を若干、技術的に考慮する事によって、LNG型、LPG型にも有効に適用できる。

又、燃料電池用のみならず、一般産業用の小型水素発生装置としても、実用化可能である。

#### 〔発明の効果〕

以上詳述したように、従来は、改質反応、伝熱、冷却、水分離といった各操作単位を単位毎に単独に機器を設置していたのに対し、本発明によれば、これらを一体容器内に収納するので、効率が向上し、小型化、簡略化の要請を満たし、経済性の向上も実現可能となる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例に係る一体型メタノール改質装置をメタノール燃料電池発電システム

に適用した場合のフローを示す図。

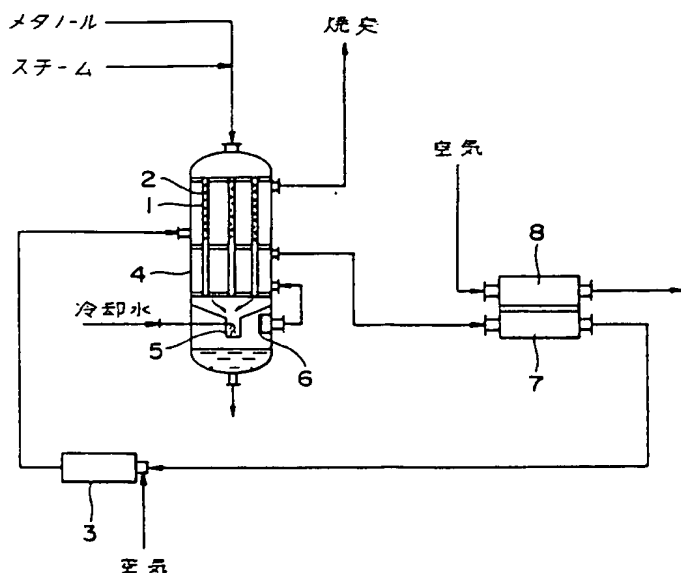
第2図は上記一体型メタノール改質装置の構造例を示す図。

第3図は従来のメタノール燃料電池システムのフロー並びに機器配置を示す図である。

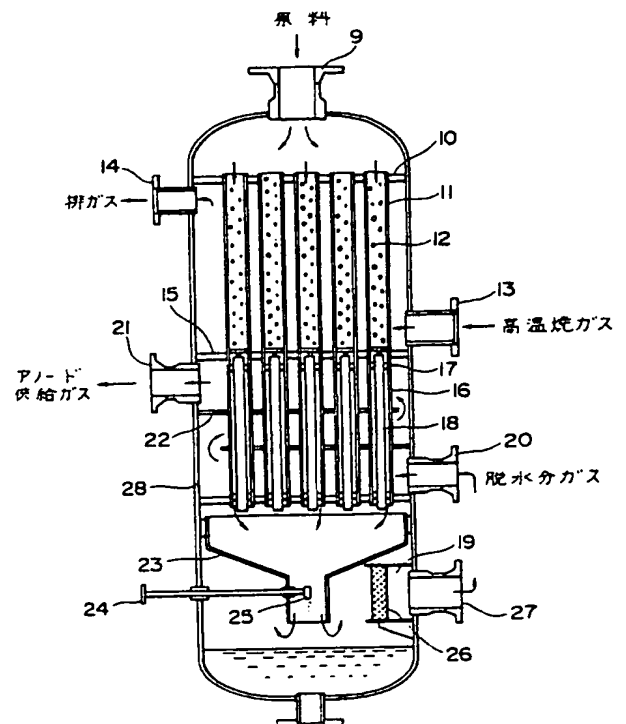
- 1…改質触媒、2…反応管群、3…燃焼炉、  
4…自己熱交換部、5…水冷部、  
6… $H_2O$ 除去部、7…アノード部、  
8…カソード部、9…原料ノズル、  
11…反応管群、12…改質触媒、  
13…燃焼ガスノズル、16…伝熱管群、  
18…パッフル、19…水分離部、  
20…脱水分ガスノズル、  
21…アノード供給ガスノズル、  
23…ガスコーン、24…冷却水ノズル、  
26…デミスター、27…水分離ノズル、  
28…一体容器。

代理人 鶴 沼 辰 之

第 1 図



第 2 図



第 3 図

